

PAT-NO: JP410130051A
DOCUMENT- JP 10130051 A
IDENTIFIER:
TITLE: DIELECTRIC PASTE, USE OF THE SAME FOR PRODUCING HIGH
DIELECTRIC CONSTANT REGION OF CERAMIC MULTILAYER CIRCUIT
AND PRODUCTION OF THE SAME

PUBN-DATE: May 19, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
WALTER, RETHLINGSHOEFER	
ANNETE, SEIBOLD	
NISHIGAKI, SUSUMU	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ROBERT BOSCH GMBH	N/A

APPL-NO: JP09251932

APPL-DATE: September 17, 1997

INT-CL (IPC): C04 B 035/46 , C04 B 035/00 , H01 B 003/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain dielectric paste having a high dielectric constant and usable for an LTCC-multilayer circuit by adding a specified compsn. to lead-free fine powder, carrying out grinding and heat treatment and adding an org. material.

SOLUTION: A material mixture is prepd. by adding 1-15wt.% at least one kind of compd. selected from among Cu_2O , CuO , Fe_2O_3 , Bi_2O_3 , CoO , Sb_2O_3 , Ta_2O_3 , Mn_2O_3 and TiO_2 to lead-free fine barium titanate powder of 0.05-0.5 μm particle diameter D50. This mixture is ground and heat-treated and an org. material such as acrylic resin, ethyl cellulose or turpentine oil is added to obtain the objective dielectric paste 3. Metallic paste 2 or the dielectric paste 3 is filled into holes 7 pierced in prescribed positions of ceramic foil 1 and a conductor circuit 4 is a capacitor electrode 5 is formed on the foil 1. The circuit 4 is electrically connected to other conductor circuit through one or more through contact points 8.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-130051

(43)公開日 平成10年(1998)5月19日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	F I	
C 0 4 B 35/46		C 0 4 B 35/46	D
35/00		H 0 1 B 3/12	3 0 3
H 0 1 B 3/12	3 0 3	C 0 4 B 35/00	Y

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平9-251932
(22)出願日 平成9年(1997)9月17日
(31)優先権主張番号 1 9 6 3 8 1 9 5 . 9
(32)優先日 1996年9月19日
(33)優先権主張国 ドイツ (DE)

(71)出願人 390023711
ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
ミット ベシュレンクテル ハフツング
ROBERT BOSCH GESELL
SCHAFT MIT BESCHRAN
KTER HAFTUNG
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト
(番地なし)
(72)発明者 ヴァルター レートリングスヘーファー
ドイツ連邦共和国 ロイトリンゲン ケー
ニヒシュトレースレ 129
(74)代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外2名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 誘電性ペースト、セラミック多層回路の高誘電率領域の製造のための該ペーストの使用及び該ペーストの製造方法

(57)【要約】

【課題】 LTCC-多層回路に使用可能である高い誘電率を有する鉛不含の誘電性ペーストセラミック多層回路の高誘電率領域の製造のための該ペーストの使用及び該ペーストの製造方法の提供。

【解決手段】 誘電性ペーストがその製造に、本質的に、高い誘電率を有する鉛不含材料からなる鉛不含の材料混合物が使用されかつこの鉛不含材料が粒度D₅₀0.05~0.5μmを有する粒子からなる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 LTCC-多層回路(6)への使用のための誘電性ペーストにおいて、その製造に、本質的に、高い誘電率を有する鉛不含材料からなる鉛不含の材料混合物が使用されかつこの鉛不含材料が粒度 D_{50} 0.05~0.5 μ mを有する粒子からなることを特徴とする、誘電性ペースト。

【請求項2】 材料がチタン酸バリウムからなる、請求項1記載のペースト。

【請求項3】 ペーストが化合物 Cu_2O 、 CuO 、 Fe_2O_3 、 Bi_2O_3 、 CoO 、 Sb_2O_3 、 Ta_2O_3 、 Mn_2O_3 又は TiO_2 のうちの1つもしくはそれ以上が添加剤として合計で1~15重量%の範囲内で使用されていることによって製造されている、請求項1又は2記載のペースト。

【請求項4】 層から構成された、セラミック層を有するセラミック多層回路(6)中の高い誘電率を有する少なくとも1つの領域(10)の製造のための、請求項1から3までのいずれか1項に記載のペーストの使用。

【請求項5】 少なくとも1つの領域(10)がセラミック層に準備された孔のペーストによる充填によって得られることを特徴とする、請求項4記載の使用。

【請求項6】 少なくとも1つの領域(10)がペーストからなるセラミック多層回路の層を有する、請求項4記載の使用。

【請求項7】 領域(10)をセラミック多層回路の層へのペーストの局所的な塗布によって得る、請求項4記載の使用。

【請求項8】 LTCC-多層回路への使用のための鉛不含の誘電性ペーストの製造方法において、粒度 D_{50} 0.05~0.5 μ mを有する鉛不含の微小粉末から出発し、上記粉末に選択的に化合物 Cu_2O 、 CuO 、 Fe_2O_3 、 Bi_2O_3 、 CoO 、 Sb_2O_3 、 Ta_2O_3 、 Mn_2O_3 又は TiO_2 のうちの1つもしくはそれ以上を合計で1~15重量%の範囲内で添加し、この場合、もう1つ別の段階で材料混合物をさらなる磨砕、熱処理及び有機物質の添加によって処理することを特徴とする、誘電性ペーストの製造方法。

【請求項9】 鉛不含の微小粉末がチタン酸バリウムからなる、請求項8記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、独立請求項の上位概念による誘電性ペーストないしは誘電性ペーストの製造方法から出発する。

【0002】

【従来の技術】1000℃未満の温度で既に焼結する誘電性ペーストは、公知であるがしかし、この誘電性ペーストは、必須成分として鉛元素を含有している。1992年からの“International Symposium on Microelectr

onics”の大会議事録には、第445頁に“New Capacitor Dielectrics Covering $K = 2,000 - 12,000$ for Printing and Firing Applications below 1000℃”の記事には高誘電性ペーストが記載されており、この高誘電性ペーストは、1000℃未満で焼結しかつ鉛を基礎とするペロブスカイトに基づいている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、LTCC-多層回路に使用可能である高い誘電率を有する鉛不含の誘電性ペーストを提供することであった。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題は、その製造に、本質的に、高い誘電率を有する鉛不含材料からなる鉛不含の材料混合物が使用されかつこの鉛不含材料が粒度 D_{50} 0.05~0.5 μ mを有する粒子からなることを特徴とする、LTCC-多層回路への使用のための誘電性ペーストによって解決される。

【0005】本発明による誘電性ペーストないしは従属請求項の特徴部に記載の特徴を有する方法は、低い温度で焼結しかつ従ってLTCC-多層回路に使用可能である高い誘電率を有する鉛不含の誘電性ペーストが得られるという利点を有する(LTCC=Low Temperature Firing Ceramics)。この鉛不含の誘電性ペーストは、低い温度(800~1000℃)で焼結しかつこのような低温焼結性セラミック多層回路に使用されるLTCC-材料に適合している熱膨張係数と結合して、200より大きな誘電率及び5%より小さい損失係数を有している。鉛は、有毒元素であり、かつ従って環境保護の理由から回避されなければならない。鉛含有材料の回避によって回路技術上の利点も得られる。本発明による鉛不含の高誘電性ペーストは、セラミック多層回路中の他のLTCC-材料とともに焼結されるAg-ペースト、AgPd-ペースト、AgPt-ペースト、AgPdPt-ペースト及びAgAu-ペーストに適合可能でもある。同様にこの鉛不含の高誘電性ペーストの収縮挙動は、セラミック多層回路の製造の際にこのような高誘電性ペーストとともに焼結されるLTCC-材料の収縮挙動に適合している。

【0006】鉛不含の高誘電性ペーストの製造へのチタン酸バリウムの使用は、簡単に入手できる材料の使用を示している。

【0007】さらなる鉛不含添加剤は、より低い温度での焼結可能性を高め、かつLTCC-回路への使用の場合の材料の収縮挙動を改善する。

【0008】有利に上記の鉛不含の高誘電性ペーストは、LTCC-多層回路中の高誘電率の少なくとも1つの領域の製造に使用することができる。この場合には簡単な実施例は、セラミック多層回路の層に充填のために準備された孔の鉛不含の高誘電性ペーストによる充填又は鉛不含の高誘電性ペーストからのセラミック多層回路

の層の製造又はプリント方法によるセラミック多層回路の層へのペーストの局所的な塗布である。

【0009】鉛不含の高誘電性ペーストは、広く普及した材料即ちチタン酸バリウムが使用される簡単な方法で得られる。

【0010】鉛不含の高誘電性ペーストの使用によって、即ち例えば簡単な方法で静電容量の組込み(Integration von Kapazitaeten)は、例えば電磁的適合性という理由から、鉛含有材料を使用せずに可能である。該ペーストが同時に高誘電性であることによって、セラミック多層回路の場合の場所並びに主として表面取付けされる容量分(oberflaechenmontierte kapazitive Komponente)は、節約される。電磁的適合性という理由から必要とされる能動素子、例えば高性能フィルタ素子の三次元的配置は、可能となる。

【0011】本発明の実施例は、図に示されておりかつ下記に詳説されている。

【0012】

【実施例】最も簡単に本発明によるペーストは、製造方法によって記述することができ、それというのも、製造方法による記述によってペーストの有利な作用についての理由を最もよく示すことができるからである。鉛不含の高誘電性ペーストの製造に、例えばチタン酸バリウムの微小粉末は、使用される。この場合には該材料が鉛不含でありかつ該材料が粒度 D_{50} 0.05~0.5 μ mを有することが重要である。この場合には D_{50} は、微小粒子の50%の粒子が示された数値より小さな直径を有することを意味する。添加剤として、例えば Cu_2O 、 CuO 、 Fe_2O_3 、 Bi_2O_3 、 CoO 、 Sb_2O_3 、 Ta_2O_3 、 Mn_2O_3 、 TiO_2 は、使用される。この場合には添加剤は、合計で1~15重量%の範囲内で使用される。これまで温度1000℃未満でのチタン酸バリウムの焼結可能性は、鉛含有ガラスの添加によって達成されていた。上記の粒度 D_{50} を有する微小粒子材料の使用によって、鉛の添加なしに約900℃での焼結可能性を達成することが可能となる。該材料の焼結可能性及び収縮挙動は、この添加によってなお適合される。さらに、微小粉末と添加剤からなる材料混合物の製造後の適当な磨砕及び適当な熱処理(か焼)によって材料特性は、最適化され、かつ最終的に有機物質(例えばアクリル樹脂、エチルセルロース、テルペン油)の添加によってペーストは得られる。この場合には最適化は、セラミック多層回路への使用の際のペーストにとって必要とされる焼結温度をできるだけ低く維持することを意味する。このような鉛不含の誘電性ペーストは、LTCC-材料(Low Temperatur Cofiring Ceramics)とともに使用することができる。LTCC-材料は、例えば酸化アルミニウムと $CaO-Al_2O_3-B_2O_3-SiO_2$ -ガラス-もしくは $SiO_2-Al_2O_3-CaO$ -ガラス複合材料とかからなる。さらにこのようなLTCC-材料は、典型的に

800~1000℃の温度範囲内で焼結されることができ、鉛含有材料と比較して上記の鉛不含の誘電性ペーストは、焼結の場合にはより粘性である。このことによって、セラミック多層回路中に銀が存在する場合には、銀の拡散がより小さくなり、このことによって銀との良好な適合性が説明される。誘電性ペーストの製造のための出発材料が著しく微粒状であることによって、焼結後の亀裂安定性が得られ、材料は、焼結後の冷却の際により均等に収縮する。同様に気孔は、より僅かに形成される。

【0013】図1は、高誘電率の少なくとも1つの領域の製造への鉛不含の誘電性ペーストの使用の実施例を示す。セラミックLTCC-多層回路は、未加工のセラミックフォイル1から構成され、これらセラミックフォイルの予定された特定の場所に孔7が準備されている。該セラミックフォイル上に導体路4ないしはコンデンサ電極5が施与されている。孔は、金属ペースト2で充填され、この場合には該金属ペーストは、セラミック層を貫く電気的な貫通接点として使用される。或いは該孔7

は、誘電性ペースト、特に本発明による鉛不含の高誘電性ペースト3で充填することもできる。コンデンサ電極5の間に簡単な方法で高い誘電率を有する領域を形成させることができ、この領域は、高誘電性ペースト3で充填された孔7によって実施されている。図2には、焼結過程後のセラミック多層回路が示されている。この場合にはセラミックフォイル1は、「溶融」されてセラミック多層回路6になっている。導体路4は、1つもしくはそれ以上のセラミック層を貫く貫通接点8を介して別の導体路と電気的に結合しているか、ないしは高い誘電率を有する領域10を介して、その上部もしくはその下部に配置されている別の導体路と静電的に接触している。選択的に、高い誘電率を有する領域10は、鉛不含の誘電性ペーストからなるセラミック多層回路の全体的な層として形成することもできる。図3によれば鉛不含の誘電性ペーストは、プリント方法によって局所的に施与することもできる。この場合には、先ず未加工のセラミックフォイル1上に導体路4及びコンデンサ電極5を配置し、このコンデンサ電極5上に局所的に鉛不含の誘電性ペースト3を塗布し、かつ引き続き、もう1つのコンデンサ電極5を施与する。貫通接点8及び導体路4を有する、適当な方法で工場生産された未加工のセラミックフォイル1を図4によるさらに別の段階の際に、図3による配置の上に施与する。焼結過程後に、図5による、任意に局所的に配置された、高い誘電率を有する領域10を有するセラミック多層回路6が得られる。本発明による鉛不含の誘電性ペーストの使用は、自明のことながら上記の実施例に限定されるのではなく、1000℃未満の温度で焼結し、適合された収縮挙動ないしは適合された熱膨張係数を有しかつその際に鉛を含有していない高誘電性材料が提供されなければならない場合には常に有

5

利であることが判明している。

【図面の簡単な説明】

【図1】セラミック多層回路への本発明による鉛不含の誘電性ペーストの使用の実施例を示す図である。

【図2】焼結後の、図1のセラミック多層回路を示す図である。

【図3】本発明による鉛不含の誘電性ペーストの別の使用例を示す図である。

6

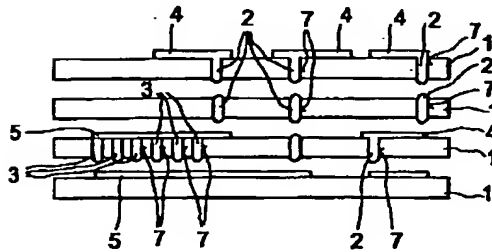
【図4】本発明による鉛不含の誘電性ペーストの別の使用例を示す図である。

【図5】本発明による鉛不含の誘電性ペーストの別の使用例を示す図である。

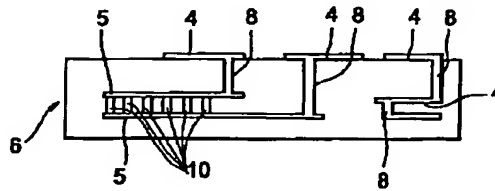
【符号の説明】

6 セラミック多層回路、 10 高い誘電率を有する領域

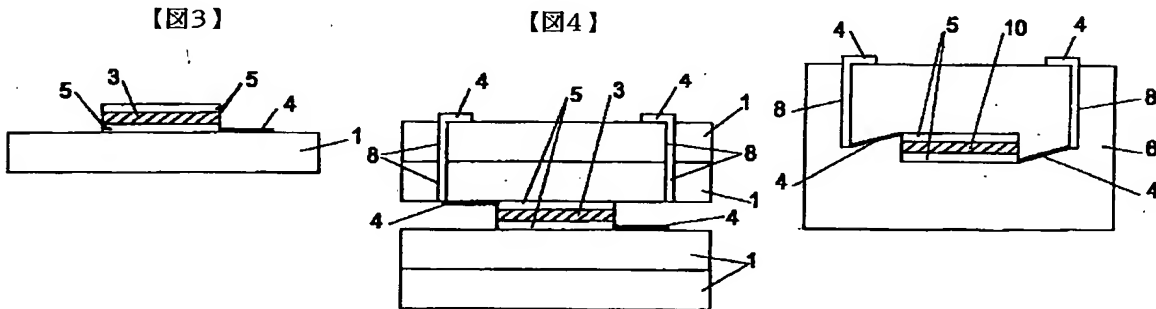
【図1】



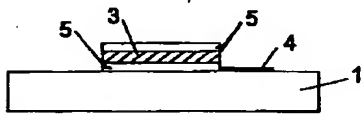
【図2】



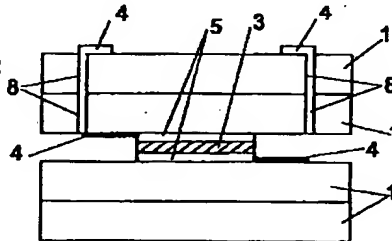
【図5】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 アネッテ ザイボルト
ドイツ連邦共和国 ルーテスハイム ドレ
シャーシュトラセ 41

(72)発明者 西垣 進
愛知県名古屋市長区篠の風 1-1607